

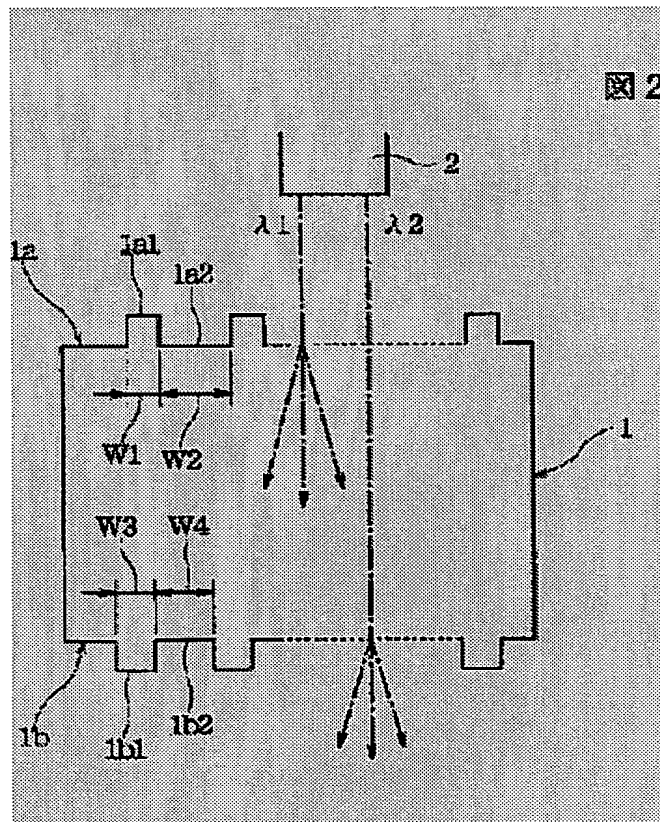
# OPTICAL MEMBER AND OPTICAL PICKUP USING THE SAME

**Patent number:** JP2002311219  
**Publication date:** 2002-10-23  
**Inventor:** KYOTANI SHOICHI  
**Applicant:** ALPS ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
 - **International:** G02B5/18; G11B7/09  
 - **European:**  
**Application number:** JP20010119641 20010418  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP2002311219

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a problem that the efficiency of laser light having a wavelength  $\lambda 1$  is lowered when a diffraction grating 1a for the laser light of  $\lambda 1$  is designed while depending on laser light having a wavelength  $\lambda 2$  or efficiency of the laser light of  $\lambda 2$  is lowered conversely when a diffraction grating 1b for laser light of  $\lambda 2$  is designed while depending on the laser light of the wavelength  $\lambda 1$  in a conventional optical member.

**SOLUTION:** The diffraction gratings 1a and 1b are formed so that projecting parts 1a1 and 1b1 and recessed parts 1a2 and 1b2 can be respectively alternately formed on the surfaces thereof and the width dimension of the projecting parts 1a1 and 1b1 can be different from that of the recessed parts 1a2 and 1b2. While defining projecting part width/(projecting part width + recessed part width) as a DUTY ratio, the optical member is designed while changing this DUTY ratio. Thus, design is enabled while changing efficiency in the 0th-order diffracted light and 1st-order diffracted light of laser beams.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-311219

(P2002-311219A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 5/18		G 0 2 B 5/18	2 H 0 4 9
G 1 1 B 7/09		G 1 1 B 7/09	C 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-119641(P2001-119641)

(22) 出願日 平成13年4月18日 (2001. 4. 18)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 京谷 昇一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74) 代理人 100085453

弁理士 野▲崎▼ 照夫

Fターム(参考) 2H049 AA03 AA50 AA51 AA57 AA66

5D118 AA03 AA13 AA26 BA01 BB01

BB07 CD03 CG04 DA16

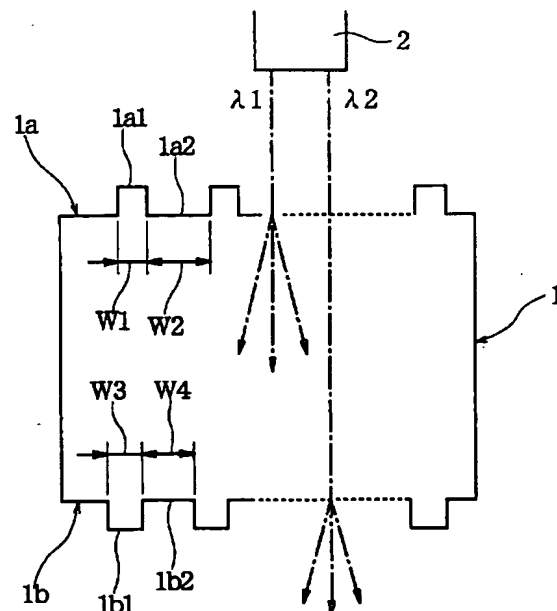
(54) 【発明の名称】 光学部材及びこれを用いた光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 従来の光学部材では、波長 $\lambda 1$ のレーザ光用の回折格子1aを、波長 $\lambda 2$ のレーザ光に依存して設計すると $\lambda 1$ のレーザ光の効率が低下し、逆に波長 $\lambda 2$ のレーザ光用の回折格子1bを、波長 $\lambda 1$ のレーザ光に依存して設計すると $\lambda 2$ のレーザ光の効率が低下する問題があった。

【解決手段】 回折格子1a、1bは、その表面に凸部1a1、1b1と凹部1a2、1b2がそれぞれ交互に形成され、凸部1a1、1b1の幅寸法と凹部1a2、1b2の幅寸法とが異なるように形成されている。凸部幅／(凸部幅+凹部幅)をDUTY比としてこのDUTY比を変えた設計をすることで、レーザ光の0次回折光と1次回折光の効率を変えた設計が可能になる。

図 2



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 第1の波長 $\lambda 1$ と、第2の波長 $\lambda 2$ のレーザ光が入射する透明部材の一方の面に、前記第1の波長 $\lambda 1$ のレーザ光を回折させるとともに前記第2の波長 $\lambda 2$ のレーザ光を回折させない第1の回折格子が、他方の面に前記第2の波長 $\lambda 2$ のレーザ光を回折させるとともに、前記第1の波長 $\lambda 1$ のレーザ光を回折させない第2の回折格子が設けられた光学部材において、

前記第1の回折格子の深さが、前記第2の波長 $\lambda 2$ のレーザ光に依存するとともに、前記第1の回折格子の凸部の幅寸法と、凹部の幅寸法が、回折される前記第1の波長 $\lambda 1$ のレーザ光の0次回折光と1次回折光との割合が所定の範囲内に収まるよう形成され、

前記第2の回折格子の深さが、前記第1の波長 $\lambda 1$ のレーザ光に依存するとともに、前記第2の回折格子の凸部の幅寸法と、凹部の幅寸法が、回折される前記第2の波長 $\lambda 2$ のレーザ光の0次回折光と1次回折光との割合が所定の範囲内に収まるように形成されていることを特徴とする光学部材。

**【請求項2】** 前記第1の波長 $\lambda 1$ または前記第2の波長 $\lambda 2$ の0次回折光の光量に対する1次回折光の光量の割合（1次回折光／0次回折光）が、5以上15以下である請求項1記載の光学部材。

**【請求項3】** 前記割合が5以上10以下である請求項2記載の光学部材。

**【請求項4】** 前記凸部が前記凹部より幅広に形成されている請求項1ないし3のいずれかに記載の光学部材。

**【請求項5】** 前記第1の波長 $\lambda 1$ はほぼ780nmであり、前記第2の波長 $\lambda 2$ はほぼ650nmである請求項1ないし4のいずれかに記載の光学部材。

**【請求項6】** 前記第1の回折格子と第2の回折格子の少なくとも一方の表面には、前記第1の波長と第2の波長のレーザ光の波長より小さい周期の微小回折格子が形成されている請求項1ないし5のいずれかに記載の光学部材。

**【請求項7】** 請求項1ないし6のいずれかに記載の光学部材と、前記光学部材に向けて異なる波長のレーザ光を発する光源と、対物レンズと、記録媒体に反射した戻り光を受光する受光部を含む光学系が設けられていることを特徴とする光ピックアップ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、2波長のレーザ光が発光可能なディスク装置に搭載される光学部材に係り、特にレーザ光の波長に応じて独立に回折させることができる光学部材に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 光ディスク装置には、CD (Compact Disk) 系のディスクとDVD (Digital Versatile Disk) 系のディスクの再

生に対応した光ピックアップが搭載されているものがある。DVDは、CDに比べて高密度記録が可能であり、ディスクの記録密度が高く形成されるなどディスク内の構造が異なっている。そのため、CDとDVD兼用の光ディスク装置には、波長の異なるレーザ光源が搭載され、CDでは約780nm ( $\lambda 1$ ) のレーザ光が、DVDではより短波長の約650nm ( $\lambda 2$ ) のレーザ光が利用されている。

**【0003】** 例えば、前記のような光ディスク装置として、CD用のレーザ光源とDVD用のレーザ光源とがそれぞれ別個に設けられたものがある。CD用のレーザ光源から発せられた波長 $\lambda 1$ のレーザ光が2焦点の対物レンズへ導かれ、ディスクに反射した戻り光がフォトダイオードで検出される。またDVD用のレーザ光源から発せられた波長 $\lambda 2$ のレーザ光が2焦点の対物レンズへ導かれ、ディスクに反射した戻り光が前記と共通のフォトダイオードで検出される。

**【0004】** 前記光ディスク装置でのCD用の検出方法として、レーザ光を1本の主ビームと2本のサブビームにして検出する3ビーム法が適用され、DVD用の検出方法としては1ビームのみで検出させるDPD法 (Differential Phase Detection; 位相差法) が適用されている。

**【0005】** またDVD用として書き換えが可能なDVD-RAM (DVD-Random Access Memory) では、1ビームで検出できる前記DPD法を採用することができない。そこで、前記DPD法に代えてディファレンシャルプッシュプル (DPP) 法が採用されている。このDPP法ではDVDのレーザ光をCDの場合と同様に3ビームに変換する必要がある。

**【0006】** 光ディスク装置のコストダウンを図るべく、CD用のレーザ光源とDVD用のレーザ光源とを同一の筐体 (管) 内に設けて一体化したものが既に製品化されている。この場合に各レーザ光を3ビームにするための回折格子 (光学部材) が必要になる。

**【0007】** このような回折格子としては、レーザ光の一方の面 (入射側) に $\lambda 1$ のレーザ光を3ビームにする第1の回折格子が設けられ、他方の面 (出射側) に $\lambda 2$ のレーザ光を3ビームにする第2の回折格子が設けられているものがある。この場合に、第1の回折格子では $\lambda 1$ の波長のレーザ光を3ビームにさせるとともに $\lambda 2$ の波長のレーザ光を1ビームのまま透過させ、また第2の回折格子では、 $\lambda 1$ の波長のレーザ光を透過させるとともに $\lambda 2$ の波長のレーザ光を3ビームに変換させる必要がある。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、前記従来の回折格子では、第1の回折格子に $\lambda 2$ のレーザ光が通過したときに1ビームのまま透過させるように回折格子を設計すると、この第1の回折格子に $\lambda 1$ のレーザ光が入射

したときの0次回折光（主ビーム）の効率が低下し且つ1次回折光（サブビーム）の効率が必要以上に大きくなり過ぎる。

【0009】また第2の回折格子を $\lambda_1$ のレーザ光が通過したときに回折させずに1ビームのまま透過させるように設計すると、第2の回折格子に $\lambda_2$ のレーザ光が入射したときに、 $\lambda_2$ のレーザ光の0次回折光の効率が低下し且つ1次回折光の効率が大きくなり過ぎる。

【0010】この点について図8の線図を参照して詳述する。ただし、図8に示す効率とは、入射したレーザ光を1としたときの通過後の0次回折光の割合を示す。また周期（p）とは、回折格子の凸部から隣接する凸部までの距離を示し、図8に示すものは周期（p）が $20\mu\text{m}$ 、屈折率（n）が1.5である。

【0011】図8に示すように、第1の回折格子で $\lambda_2$ の1次回折光を出力させないためには、図8のQ1点で示す格子深さが1.3付近となるように設計する必要があるが、これでは $\lambda_1$ のレーザ光が通過したときの0次回折光の効率が6割程度まで低下し且つ1次回折光の効率が1割程度と必要以上に大きくなってしまふ。また第2の回折格子で $\lambda_1$ の1次回折光を出力させないためには、図8のQ2点で示す格子深さが1.6程度となるように設計する必要があるが、これでは $\lambda_2$ のレーザ光が通過したときの0次回折光の効率が6割以下に低下し且つ1次回折光の効率が1割以上と必要以上に大きくなり過ぎる。0次回折光の効率が低いと、信号光のS/N比が悪くなる。また第1の回折格子での $\lambda_1$ の1次回折光をトラッキングサーボに使うときに第2の回折格子でサブビーム（1次回折光）が生じると、トラッキング信号にオフセットが生じる。同様に $\lambda_2$ についても第2の回折格子の1次回折光をトラッキングサーボに使用するが、この場合にも第1の回折格子で $\lambda_2$ のサブビーム（1次回折光）が生じるとトラッキング信号にオフセットが生じる。

【0012】図9は、屈折率 $n=1.54$ のときの図8の範囲Sの部分拡大した線図であり、図9の×印は、 $\lambda_1$ の1次回折光の効率を $\lambda_1$ の0次回折光の効率で除した割合である。またこの場合、前記×印で示した割合は、再生用のCDの場合に10以上15以下に設定することが一般的となっている。

【0013】図10は、屈折率 $n=1.54$ のときの図8の範囲Sの拡大図であり、波長 $\lambda_2$ の1次回折光における格子深さと効率との関係を示している。ただし、縦軸の効率は指数で表わしたものである。

【0014】図10に示すように、第1の回折格子で $\lambda_2$ の1次回折光が出力されないようにする最適な格子深さとしては、図10のTで示す範囲であるが、このようにTで示す狭い範囲に限定されてしまい、（1次回折光の効率）／（0次回折光の効率）が10以上15以下の範囲内で設計できるにも拘わらず、1次回折光の効率を

変えた設計ができなくなり、設計の自由度が制限される。

【0015】本発明は上記課題を解決するものであり、双方の波長のレーザ光に対して最適な設計をすることができ、しかも1次回折光の効率を変化させた設計が可能な光学部材を提供することを目的とする。

【0016】また本発明は、構造を簡略化してコストダウンが可能な光ピックアップを提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1の波長 $\lambda_1$ と、第2の波長 $\lambda_2$ のレーザ光が入射する透明部材の一方の面に、前記第1の波長 $\lambda_1$ のレーザ光を回折させるとともに前記第2の波長 $\lambda_2$ のレーザ光を回折させない第1の回折格子が、他方の面に前記第2の波長 $\lambda_2$ のレーザ光を回折させるとともに、前記第1の波長 $\lambda_1$ のレーザ光を回折させない第2の回折格子が設けられた光学部材において、前記第1の回折格子の深さが、前記第2の波長 $\lambda_2$ のレーザ光に依存するとともに、前記第1の回折格子の凸部の幅寸法と、凹部の幅寸法が、回折される前記第1の波長 $\lambda_1$ のレーザ光の0次回折光と1次回折光との割合が所定の範囲内に収まるよう形成され、前記第2の回折格子の深さが、前記第1の波長 $\lambda_1$ のレーザ光に依存するとともに、前記第2の回折格子の凸部の幅寸法と、凹部の幅寸法が、回折される前記第2の波長 $\lambda_2$ のレーザ光の0次回折光と1次回折光との割合が所定の範囲内に収まるように形成されていることを特徴とするものである。

【0018】上記本発明は、2波長のレーザ光をそれぞれ独立に回折させることができ、しかも0次回折光と1次回折光の割合に幅を持たせることが可能となるので、設計の自由度を広げることができる。その結果、トラックエラーの検出精度を高めることができる。

【0019】例えば、前記第1の波長または前記第2の波長の0次回折光の光量に対する1次回折光の光量の割合（1次回折光／0次回折光）が、5以上15以下に設定されるように構成できる。例えば、再生用CDとして使用する場合には、10以上15以下の範囲で使うことが好ましい。また記録用CDとして使用する場合には、5以上15以下の範囲で使うことが好ましく、さらに好ましくは5以上10以下の範囲である。

【0020】また前記凸部が凹部より幅広に形成されていることで、型成型する際に型側の凹部から抜け易くなり、型成型が容易になる。

【0021】また前記第1の波長 $\lambda_1$ はほぼ780nmであり、前記第2の波長 $\lambda_2$ はほぼ650nmであるものとして構成できる。これにより、CDとDVDの双方に対応が可能となる。

【0022】また、前記第1の回折格子と第2の回折格子の少なくとも一方の表面には、前記第1と第2の波長

のレーザ光の波長より小さい周期の微小回折格子が形成されていることが好ましい。このような微小回折格子を設けることで、高価な反射防止膜と同等な反射防止効果を発揮することができ、光の反射ロスを低減できる。

【0023】また本発明の光ピックアップは、前記光学部材と、前記光学部材に向けて異なる波長のレーザ光を発する発光素子と、対物レンズと、記録媒体に反射した戻り光を受光する受光部を含む光学系が設けられていることを特徴とするものである。このような構成とすることで、ひとつの光学部材で2波長のレーザ光をそれぞれ独立して回折させることができるので、部品点数を減らして構造を簡略化でき、コストダウンが可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は本発明の光ピックアップの一例を示す概略図、図2は光学部材の形状を示す一部省略平面図、図3は785nmの1次回折光と0次回折光の割合とDUTY比との関係を示す線図、図4は図3に示す場合の658nmの1次回折光と最適な格子深さを示す線図、図5は658nmの1次回折光と0次回折光の割合とDUTY比との関係を示す線図、図6は図5に示す場合の658nmの1次回折光と最適な格子深さを示す線図である。なお、DUTY比とは格子の幅（凹部と凸部を足した幅）に対する凸部の幅の比としている。

【0025】以下では、本発明の光学部材1と、この光学部材1が搭載された光ピックアップ10について説明する。また前記光ピックアップ10は、例えば読み取り専用のCD（CD-ROM）と書き換え可能なDVD（DVD-RAM）のように双方とも3ビーム法により検出が行われる光ディスク装置に搭載される。

【0026】図1に示す光ピックアップ10は、CD用として約780nmの波長 $\lambda_1$ のレーザ光を発光する発光素子2aと、DVD用として約650nmの波長 $\lambda_2$ のレーザ光を発光する発光素子2bが微小間隔離れた状態で、単一の筐体内に設けられて光源（発光部）2として構成されている。

【0027】前記光ピックアップ10には、光学系として、光学部材1が前記光源2の発光側の前方に配置され、その他ビームスプリッタ3、コリメータレンズ4、対物レンズ5及び受光部6が所定の位置に配置されている。

【0028】前記光源2の発光素子2a、2bの一方から発せられたレーザ光は、前記光学部材1を通過してビームスプリッタ3でディスクD側へ反射した後、コリメータレンズ4で平行光に調整され、対物レンズ5を通過して、ディスクDの表面にレーザ光のスポット光を形成する。そして、ディスクDに反射して戻った戻り光は、対物レンズ5とコリメータレンズ4を通り、ビームスプリッタ3を直進して通過して、受光部6の受光素子へ導かれる。

【0029】前記受光部6の受光素子はピンフォトダイ

オードで形成されており、この素子で検知された信号に応じて対物レンズ5をディスク面に沿うトラッキング方向へ補正し、またディスク面に直交するフォーカシング方向へ補正することができる。

【0030】また、図示していないが、前記光ピックアップ10には前記対物レンズ5を微動自在に支持するレンズホルダが設けられ、このレンズホルダを微駆動させる駆動手段が設けられている。前記駆動手段による動力により、対物レンズ5がトラッキング方向とフォーカシング方向へ微駆動可能とされている。

【0031】前記光学部材1は、ガラス、合成樹脂またはこれらの複合材からなる光透過性の透明部材であり金型を用いて成型される。また光学部材1には、前記光源2から発せられるレーザ光の入射面側にCD用としての785nm（ $\lambda_1$ ）の波長のレーザ光を3ビームに回折する第1の回折格子1aが形成され、前記光学部材1の射出面側にDVD用としての658nm（ $\lambda_2$ ）の波長のレーザ光を3ビームに回折する第2の回折格子1bが形成されている。これら第1の回折格子1aと第2の回折格子1bは、一体に形成されたものであってもよく、各回折格子1a、1bがそれぞれ別体で形成されて、透明樹脂製の接着剤などで固定されたものであってもよい。

【0032】図2に示すように、前記光学部材1に形成された第1の回折格子1aは、凸部1a1と凹部1a2が交互に繰り返し形成された凹凸形状である。また回折格子1aの各凸部1a1の幅寸法W1はいずれも同一寸法であり、各凹部1a2の幅寸法W2もいずれも同一寸法である。また前記光学部材1に形成された第2の回折格子1bは、凸部1b1と凹部1b2が交互に繰り返し形成された凹凸形状であり、各凸部1b1の幅寸法W3はいずれも同一寸法であり、各凹部1b2の幅寸法W4もいずれも同一寸法である。ただし、 $W1 \neq W2$ 、 $W3 \neq W4$ である。また凸部1a1、1b1の幅寸法と凹部1a2、1b2の幅寸法では、凸部が凹部より幅広に形成されることが好ましく、これにより金型側の凹部が形成し易くなり、また成形時の抜けが良好になる。

【0033】図3に示すように、前記回折格子1aにおいて、凸部1a1の幅寸法と凹部1a2の幅寸法の割合をDUTY比（凸部幅（W1）／1周期幅（W1+W2））として表わすと、このDUTY比を変化させたとき、658nmの1次回折光が最小となる格子深さにするという条件で計算すると、785nm（ $\lambda_1$ ）の0次回折光の変化が○印で表わされ、785nmの1次回折光の変化が◇印で表わされる。なお、図3に示す回折格子1aは周期（p）が30 $\mu$ mで、屈折率が1.54の場合であり、図8ないし図10で示した回折格子で設定された周期（p=20 $\mu$ m）とは異なっているが、周期が20 $\mu$ mの回折格子と周期が30 $\mu$ mの回折格子とでは若干ピークが異なるだけでほぼ同じ波形が得られる。

【0034】また図3に示すように、785nmの0次回折光と785nmの1次回折光により、785nmに対する1次回折光と0次回折光との割合（1次回折光の効率／0次回折光の効率）を表わすと、図中の×印で示す波形となる。またこのときの $\lambda_2$ の1次回折光の効率は図4の◆で示す波形となる。ただし、図4の縦軸の効率は指数で表わしている。

【0035】図3及び図4より、DUTY比を約0.35～0.65の範囲内で変動させることで、 $\lambda_1$ （785nm）の0次回折光と1次回折光の割合を10%から15%までの範囲内で変動させることができる。しかもこの範囲内では $\lambda_2$ （658nm）の1次回折光の効率を十分に低く抑えることができる。

【0036】よって、波長が785nmのレーザ光で再生処理が行われる光ディスク装置では、DUTY比を約0.35～0.65の範囲内で変更すると、1次回折光／0次回折光を10以上15以下の範囲内で変更できるので、785nmのレーザ光の1次回折光の効率を変更した設計が可能になる。

【0037】また、波長が785nmのレーザ光を使用した書き込み可能な光ディスク装置では、DUTY比を約0.22～0.35及び約0.65～0.77の範囲で変更することで、1次回折光／0次回折光を5以上10以下の範囲内で変更でき、785nmのレーザ光の1次回折光の効率を下げた設計が可能となる。ただし、この場合1次回折光／0次回折光が5以上15以下に設定されてもよい。

【0038】なお、図4の□印は、DUTY比を変化させたときの回折格子1aの格子深さの最適値を示している。

【0039】このように、第1の回折格子1aの凹部1a2と凸部1a1の幅寸法を変えた設計をすることで、波長785nm（ $\lambda_1$ ）のレーザ光が入射したときには3ビームに回折させることができ、波長658nm（ $\lambda_2$ ）のレーザ光が入射したときには3ビームに回折させることなく1ビームのまま透過させることができる。

【0040】一方、図5では、前記回折格子1bでのDUTY比（ $W3 / (W3 + W4)$ ）を変化させたとき、785nmの1次回折光が最小となる格子深さにするという条件で計算すると、658nmの0次回折光の変化が●印で示され、658nmの1次回折光の変化が◆印で示される。なお、回折格子1bは前記回折格子1aと同じ周期（p）と屈折率が設定されているが、実際に適用するときには周期が異なってもよい。

【0041】図5に示す658nm（ $\lambda_2$ ）の0次回折光と658nmの1次回折光から、658nmに対する1次回折光と0次回折光との割合（1次回折光の効率／0次回折光の効率）を表わすと、図5の×印で示す波形となる。またこのときの $\lambda_1$ の1次回折光の効率は図6の◇で示す波形となる。ただし、図6の縦軸の効率は指

数で表わしている。

【0042】図5及び図6より、DUTY比を約0.25～0.33と約0.65～0.72の範囲内で変動させることで、 $\lambda_2$ （658nm）の0次回折光と1次回折光の割合を10～15の範囲内で変動できる。しかもこの範囲内では $\lambda_1$ （785nm）の1次回折光の効率を十分に低く抑えることができる（図6参照）。

【0043】よって、波長が658nmのレーザ光で再生処理が行われる光ディスク装置では、DUTY比を変更した設計を行うことで、658nmのレーザ光の1次回折光の効率を調節した設計が可能になる。

【0044】また、波長が658nmのレーザ光を使用した書き込み可能な光ディスク装置では、DUTY比を約0.17～0.25と約0.72～0.8の範囲で変更すると、1次回折光／0次回折光を5以上10以下に設定できるので、658nmのレーザ光の1次回折光の効率を下げた設計が可能となる。ただし、5以上10以下ではなく、5以上15以下に設定されるものであってもよい。

【0045】なお、図6に示す□印はDUTY比を変化させたときの回折格子1bの格子深さの最適値を示している。

【0046】このように回折格子1bと1aの凹部と凸部の幅寸法を変更した設計をすることで、波長658nmのレーザ光が入射したときには回折格子1bで3ビームに回折させることができ、回折格子1aでは回折しないのでそのまま3ビームで出射し、波長785nmのレーザ光が入射したときには回折格子1aで3ビームに回折させることができ、回折格子1bでは回折しないのでそのまま3ビームで出射させることができる。さらにDUTY比を変えた設計を行うことで、レーザ光の0次回折光や1次回折光の効率を変えた設計が可能となる。

【0047】図7は、前記光学部材1を変形した光学部材1Aを示す部分拡大平面図である。

【0048】この光学部材1Aは、凸部1a1、凹部1a2の表面にそれぞれ微小回折格子11、12が設けられている。この微小回折格子11は、ギザギザ状に凹凸が形成されており、前記微小回折格子11の凸部から隣接する凸部までを1周期とすると、この1周期がレーザ光の波長（ $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ ）より短く形成されていることが好ましい。このように回折格子1aの凸部1a1と凹部1a2に重ねて前記微小回折格子11、12を形成することで反射防止効果が発揮され、レーザ光の反射によるロスを低減できる。なお、前記微小回折格子11、12が前記回折格子1aとともに前記回折格子1b側に設けられていてもよく、あるいは回折格子1a、1bのいずれか一方に設けられているものであってもよい。

【0049】

【発明の効果】以上説明した本発明は、2波長のレーザ光をそれぞれ独立に回折させることができ、しかもレー

ザ光の0次回折光と1次回折光の比率を変えた設計を行うことができるようになる。その結果、設計上の制約を緩和して受光部での検出精度を高めることが可能になる。

【0050】また、凸部が凹部より幅広に形成されることで、型側の凹部が形成し易くなるので、型成型が容易になり、成型時の抜けも向上する。

【0051】また、回折格子の表面に微小回折格子を設けることで、反射防止効果を与えることができる。よって、高価な反射防止膜を設ける必要がないので、コストダウンが図れる。

【0052】また本発明の光ピックアップは、部品点数を減らして構造を簡略化できるので、コストダウンが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学部材が搭載された光ピックアップ装置を示す概略図、

【図2】光学部材の形状を示す一部省略平面図、

【図3】785nmの1次回折光と0次回折光の割合とDUTY比との関係を示す線図、

【図4】図3に示す場合の658nmの1次回折光と最適な格子深さを示す線図、

【図5】658nmの1次回折光と0次回折光の割合とDUTY比との関係を示す線図、

【図6】図5に示す場合の658nmの1次回折光と最適な格子深さを示す線図、

【図7】本発明の光学部材の変形例を示す部分拡大平面図、

【図8】格子深さと各回折光の効率との関係を示す線図、

【図9】図8の一部を拡大した線図、

【図10】格子深さに対する658nmの1次回折光の効率変化を示す線図、

【符号の説明】

- 1 光学部材
- 1a 第1の回折格子
- 1b 第2の回折格子
- 2 光源
- 2a, 2b 発光素子
- 4 コリメータレンズ
- 5 対物レンズ
- 6 受光部
- 10 光ピックアップ
- 11, 12 微小回折格子

【図1】

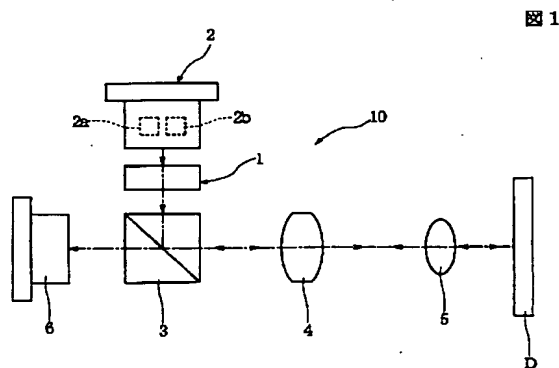


図1

【図2】

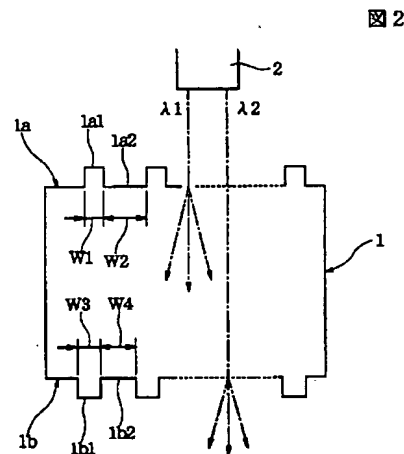


図2

【図3】

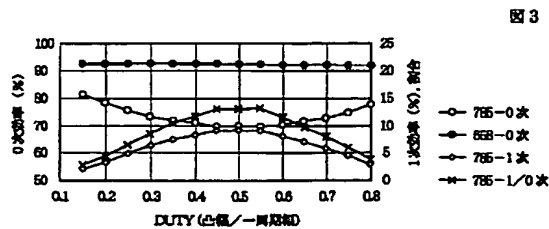


図3

【図4】

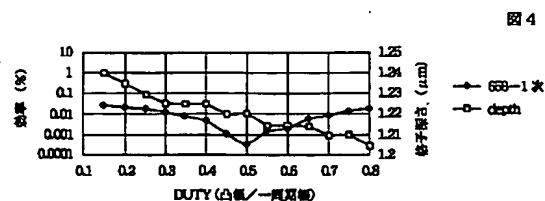
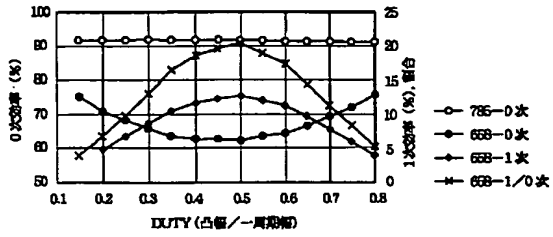
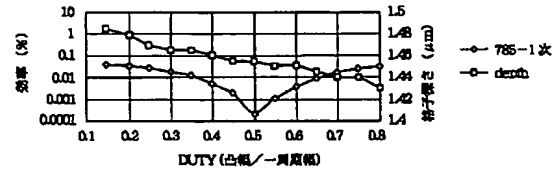


図4

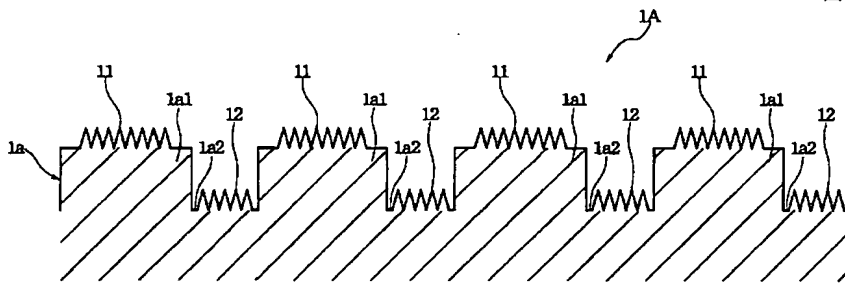
【図5】



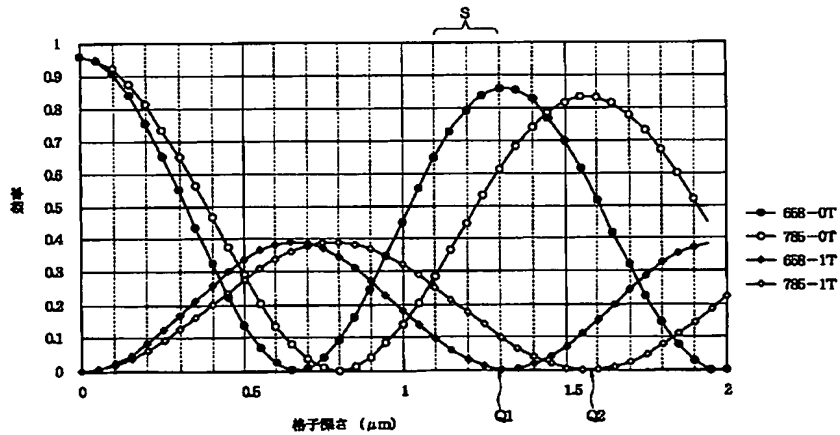
【図6】



【図7】



【図8】





【図9】

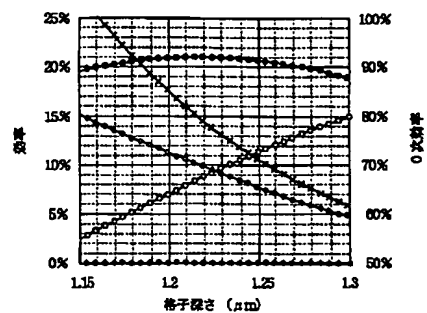


図9

【図10】

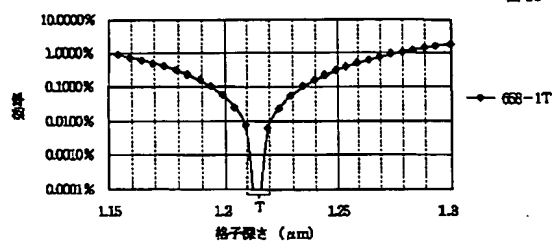


図10